

УДК 662.9

Закорчемний Ю.О., к.т.н., доц., ОДАБА, м. Одеса

Закорчемна Н.О., к.т.н., доц., ОДАБА, м. Одеса

Буренін О.І., доц. ОДАБА, м. Одеса

Нагорнюк Н.П., ас., ОДАБА, м. Одеса

РОЗВИТОК НОРМАТИВНОЇ БАЗИ З ПИТАНЬ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ

Охарактеризовані основні зміни, які відбулися в новій редакції ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», які представив Мінрегіон України у січні 2017 року, що набувають чинності 1 травня 2017 року. Положення цих норм встановлюють мінімальні вимоги до теплотехнічних показників конструкцій теплоізоляційної оболонки будівель та до енергетичних характеристик будівель. Новий нормативний акт «Теплова ізоляція будівель» - це імплементація Директиви Європарламенту і Ради ЄС 2010/31/ЄС «Про енергетичну ефективність будівель». Визначено напрями розвитку нормативної бази для забезпечення енергетичної ефективності будівель.

Ключові слова: енергоефективність, теплоізоляція, будівля, проектування, огорожувальна конструкція, опір теплопередачі, температура, теплопровідність, теплостійкість, вологісний режим, паропроникність, повітропроникність.

Актуальність. За сучасних умов питання енергозбереження стає одним з ключових факторів успішного переходу до сталого розвитку. У січні 2017 року Мінрегіон України представив новий ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», який набуде чинності 1 травня 2017 року. Новий ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» приходить на заміну ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель». Розробником документа є ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій».

Мета. Проаналізувати, які новації встановлюють нові норми для забезпечення раціонального використання енергетичних ресурсів.

Останні дослідження. Керівником розробки державних будівельних норм з

енергозбереження і енергоефективності є д.т.н., директор ДП «НДІБК» Фаренюк Г.Г., який успішно вирішує проблеми забезпечення теплового комфорту будинків [1, 2]. Досліджували методику розрахунку щодо забезпечення енергетичної ефективності будівель та споруд д.т.н., проф. архітектури та реставрації, академік Інженерної та Будівельної Академії України Лісенко В.А., д.т.н. Суханов В.Г., к.т.н. Закорчемний Ю.О. [6]. Питання стосовно енергозбереження також досліджувалося зарубіжними науковцями Gabriel I., Ladener H. [7] тощо.

Основний матеріал. Як основний метод розрахунку в ДБН взято енергетичний баланс будівлі, на чому акцентується увага «Положення цих норм встановлюють системний принцип забезпечення енергоефективності будівель під час їх будівництва на підставі...» [1]. Це означає, що енергоспоживання будівлі не може бути більше, ніж максимально допустиме значення E_{\max} .

$$EP \leq EP_{\max} \quad (1)$$

де EP - розрахункова або фактична питома річна енергопотреба будівлі, що визначають по формулі 2, 3 (див. далі);

EP_{\max} - максимально допустиме значення питомої річної енергопотреби будівлі, $\text{kВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$ або $\text{kВт} \cdot \text{год}/\text{м}^3$, що встановлюють згідно з таблицею 1, залежно від призначення будівлі, її поверховості та температурної зони експлуатації.

У той же час, норми для усіх призначень будівель збільшилися: наприклад, раніше для житлових будівель від 4 до 9 поверхів для першої кліматичної зони $E_{\max} = 55 \text{ kВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$, у нових нормах цей показник збільшено до $83 \text{ kВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$, від 10 до 16 поверхів для першої кліматичної зони $E_{\max} = 48 \text{ kВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$, у нових нормах цей показник збільшено до $77 \text{ kВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$ (табл. 1).

Збільшення максимальної норми енергоспоживання пов'язано зі зміною філософії обліку. У попередньому ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель» [2] при розрахунку енергоспоживання будівлі враховувалося тільки опалення, в нових нормах в розрахунок енергобалансу будівлі також включено кондиціонер та підготовку гарячої води, що і відображено у формулах 2 і 3, де приведена енергія для житлових будівель загальною внутрішньою площею і для громадських будівель - до загального внутрішнього об'єму.

Таблиця 1

Нормативна максимальна питома енергопотреба для житлових та громадських будівель E_{\max}

Ч.ч.	Призначення будівлі	Значення $EP_{\text{тах}}$, кВт • год/м ² [кВт • год/м ²], для температурної зони України	
		I	II
1	2	3	4
1	Житлові будинки поверховістю:		
	від 1 до 3	120	110
	від 4 до 9	83	81
	від 10 до 16	77	75
	17 і більше	70	68
2	Громадські будівлі та споруди поверховістю:		
	від 1 до 3	[20 Δ bci + 31]	[19,4 Δ bci + 33]
	від 4 до 9	[38]	[40]
	від 10 до 24	[37]	[39]
	25 і більше	[34]	[36]
3	Підприємства торгівлі	[28 Δ bci + 17]	[32 Δ bci + 18]
4	Готелі		
	від 1 до 3	110	100
	від 4 до 9	75	70
	10 і більше	65	60
5	Будинки та споруди навчальних закладів	[30]	[28]
6	Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів	[48]	[50]
7	Заклади охорони здоров'я	[48]	[50]

Розрахункове значення EP визначають за формулою:

- для житлових будинків:

$$EP = (QH,nd + QC,nd + QDHW,nd) / Af, \quad (2)$$

- для громадських будинків

$$EP = (QH,nd + QC,nd + QDHW,nd) / V, \quad (3)$$

де $QH,nd + QC,nd + QDHW,nd$ - річна енергопотреба будівлі для опалення, охолодження та гарячого водопостачання відповідно, кВт • год, що визначається згідно з ДСТУ Б А.2.2-12:2015 [3].

Af , V - кондиціонована (опалювана) площа для житлової, м², та кондиціонований об'єм для громадської будівлі (або її частини), м³, що визначається згідно з ДСТУ Б EN ISO 13790 [4].

Фактичне значення EP визначають згідно з ДСТУ Б В.2.2-39:2016 [5].

У пункті 5.3 нового ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» зазначено, що «...допускається вимога по енергоспоживанню в разі термомодернізації будівлі з коефіцієнтом від 1 до 1,25» [1]. Тобто рівень максимального споживання може бути збільшений на 25%.

Також відбулися зміни і у класифікації будинків за енергетичною ефективністю. Хоча максимальний показник значення питомої енергопотреби EP не змінився, але збільшилась кількість класів енер-

гетичної ефективності будинку за питомою енергопотребою. Тепер їх стало сім. Додався клас «G», що потягло за собою зменшення показників значення питомої енергопотреби EP класів F, E, D, C.

Таблиця 2

Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Клас енергетичної ефективності будинку за питомою енергопотребою	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомої енергопотреби EP від максимально допустимого значення $EP_{\text{тах}}$, [($EP - EP_{\text{тах}}$)/ $EP_{\text{тах}}$]-100%
A	Мінус 50 та менше
B	Від мінус 49 до мінус 10
C	Від мінус 9 до 0
D	Від 1 до 25
E	Від 26 до 50
F	Від 51 до 75
G	76 та більше

Незважаючи на те, що вимоги до опору теплопередачі елементів теплоізоляційної оболонки будівлі заявлені у нових нормах ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [1] у п. 4.5 як альтернативний принцип проектування огорожувальних конструкцій, вимога щодо опору теплопередачі залишається обов'язковою: п. 4.6 «...вимоги до показників мінімально допустимої температури внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій, температур-

ного перепаду між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, вологісного режиму, повітропроникності огорожувальної конструкції, показників теплостійкості перевіряються обов'язково» [1].

$$R_{\Sigma np} \geq R_{q \min}, \quad (4)$$

$$\Delta T_{np} \geq \Delta T_{cr}, \quad (5)$$

$$T_{в \min} \geq T_{\min}, \quad (6)$$

Зміни нормативного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій у 2017 р. відбулися лише для міжповерхового, горіщного перекриття та вхідних дверей (табл. 3).

Вимога для розрахунку теплових полів у новому ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [1] носить вже не рекомендаційний, а обов'язковий характер.

На вікнах приміщень, обладнаних кондиціонерами, в обов'язковому порядку має бути встановлений сонцезахист, до того ж у більшості випадків - зовнішній сонцезахист (виняток - північний напрям). Раніше ця норма стосувалася лише четвертої архітектурно-кліматичної зони, а відтепер розповсюджується на всю територію України.

Нормативні показники повітрообміну за класами будівлі, які наведені у ДБН [1]

(Табл. 4) - це не рекомендовані і не оптимальні, а **максимальні значення**. Вони можуть бути набагато нижче за кратністю повітрообміну (об'ємом повітря у приміщенні, який змінюється протягом години). Тут необхідно враховувати увесь повітрообмін, включаючи щілини монтажу, повітропроникність вікон, дверей, повітропроникність стін і будь-які системи вентиляції та рекуперації.

Висновки. Підсумовуючи вище наведене, робимо висновок: вивчення та обґрунтування питань, пов'язаних із енергоефективністю будівель є актуальним і необхідним для українського законодавства, що допоможе досягти енергонезалежності нашої країни, європейських стандартів споживання енергоресурсів та зменшити енергоспоживання для кожної української родини. Впровадження ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» дозволить використовувати єдине програмне забезпечення для всього технологічного процесу визначення енергоефективності. Хочемо відмітити, що ефективність використання енергоощадних заходів залежить від багатьох складових, але гарантом їх реалізації має бути не тільки нормативно-правова, але і сучасна законодавчо-правова база України.

Таблиця 3

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель

Ч.ч.	Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q \min}$, $m^2 \cdot K/Wm$, для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стіни	3,3	2,8
2	Суміщені покриття	6,0	5,5
3	Покриття опалюваних горіщ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	4,95	4,5
4	Горіщні перекриття неопалюваних горіщ	4,95	4,5
5	Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	3,75	3,3
6	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,75	0,6
7	Зовнішні двері	0,6	0,5

Таблиця 4

Нормальні значення кратності повітрообміну ($год^{-1}$) при різниці тисків 50 Па

Ч.ч.	Тип будівлі	Клас енергетичної ефективності будівлі	$год^{-1}$
1	Житлові, адміністративні, навчальні та медичні	С	2,0
		В	1,5
		А	0,8
2	Громадські будівлі, крім зазначених вище	С	2,0
		В	1,5
		А	1,0

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016. – [Чинний від 2017-05-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 30 с. – (Державні будівельні норми України).

2. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006. – [Чинний від 2007-04-01]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 68 с. – (Державні будівельні норми України).

3. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні: ДСТУ Б А.2.2-12:2015. – [Чинний від 2016-01-01]. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 199 с. – (Національні стандарти України).

4. Розрахунок енергоспоживання при опаленні та охолодженні: ДСТУ Б EN ISO 13790:2011. – [Чинний від 2013-01-01]. – К.: НДІБК, 2011. – 229 с. – (Національні стандарти України).

5. Методи і етапи проведення енергетичного аудиту будівель: ДСТУ Б В.2.2-39:2016 – [Чинний від 2017-01-01]. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 199 с. – (Національні стандарти України).

6. Архітектурно-конструктивні енергоефективні оболонки будівель і споруд / В.А. Лісенко, В.Г. Суханов, Ю.О. Закорчемний, С.Е. Верьовкіна. – Одеса: Optimum, 2015. – 253 с.

7. Gabriel, I., Ladener H. Rekonstruktsiya zdaniy po standartam energoeffektivnogo doma [Reconstruction of Buildings Using Energy Effective Houses Standarts]. St. Petersburg, BHV- Peterburg Publ., 2011. – 470 p.

АННОТАЦІЯ

Охарактеризованы основные изменения, которые произошли в новой редакции ДБН.2.6-31:2016 «Тепловая изоляция зданий», которые представил Минрегион Украины в январе 2017 года, которые

вступают в силу 1 мая 2017 года. Положения этих норм устанавливают минимальные требования к теплотехническим показателям конструкций теплоизоляционной оболочки зданий и к энергетическим характеристикам зданий. Новый нормативный акт «Тепловая изоляция зданий» - это имплементация Директивы Европарламента и Совета ЕС 2010/31 / ЕС «Об энергетической эффективности зданий». Определены направления развития нормативной базы для обеспечения энергетической эффективности зданий.

Ключевые слова: энергоэффективность, теплоизоляция, здание, проектирование, ограждающая конструкция, сопротивление теплопередаче, температура, теплопроводность, теплостойкость, влажностный режим, паропроницаемость, воздухопроницаемость.

ANNOTATION

The main changes taken place in the new edition DBN.2.6-31: 2016 "The thermal insulation of buildings" which was introduced by the Ministry of Regional Development of Ukraine in January, 2017 and will come into force on May, 1, 2017 are outlined. These states set the minimum requirements to the thermal indexes of the construction of the thermal-insulation shell of the buildings and to the energy characteristic of the ones. The new normative act is the implementation of the EU Directive and the EU Soviet 2010/31/EU "About the energy efficiency of the buildings". The directions of the regulatory basis development for energy efficiency buildings are defined in the article.

Keywords: energy efficiency, insulation, building, design, cladding, heat resistance, temperature, thermal conductivity, heat resistance, moisture conditions, water vapor permeability, air permeability.